

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL URBANA NO BRASIL: FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS, AMBIENTAIS, JURÍDICOS E DE PLANEJAMENTO DAS CIDADES INTELIGENTES

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.325112612011>

Márcio Mendonça

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PPGEM-CP - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica CP/PG
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/5415046018018708>

Vitor Blanc Milani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Mestrando - PPGEM-CP - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica CP/PG
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/4504374098250296>

Cintya Wedderhoff Machado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus
Cornélio Procópio/Londrina, Paraná – Brasil
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/4604594140489347>

Antonio Carlos Rodrigues

UnisenaiPR Campus Londrina
Londrina – PR
<http://Lattes.cnpq.br/1963491889845252>

Fabio Rodrigo Milanez

UniSENAIPR-Campus Londrina
Londrina-PR
<http://lattes.cnpq.br/3808981195212391>

Francisco de Assis Scannavino Junior

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Departamento Acadêmico de
Engenharia Elétrica (DAELE)
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/4513330681918118>

Paulo Alexandre Lourenço Jesus

Afiliação acadêmica: Aluno externo no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN – Curso de Mestrado
Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Cornélio Procópio/Londrina – PR
<https://lattes.cnpq.br/1346404833044235>

Adriano da Silva Moreira

Afiliação acadêmica: Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPEDU
Instituição: Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Campus Londrina – PR
<https://lattes.cnpq.br/0686904669527189>

Ana Clara Augusto Jesus

Acadêmica do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) Campus de Cornélio Procópio - Paraná – Brasil
Cornélio Procópio – PR
<https://lattes.cnpq.br/5330914992553099>

Marcos Dantas de Oliveira

CEAL- Clube de Engenharia de Londrina
Londrina-PR
<https://lattes.cnpq.br/5329306535174160>

Luiz Francisco Sanches Buzzacchero

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Departamento Acadêmico de Engenharia Elétrica (DAEE)
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/1747856636744006>

Fabio Nogueira de Queiroz

Centro Paula Souza
Professor Fatec
Ourinhos – SP
<http://lattes.cnpq.br/4466493001956276>

Renato Kazuo Miyamoto

UniSENAIPR-Campus Londrina
Londrina-PR
<http://lattes.cnpq.br/4663576103826232>

Luana Elisabete Nardoni

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Cornélio aluna externa do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN
Procópio/Londrina, Paraná – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6978269174552522>

Adriele Muniz

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Cornélio Procópio/Londrina, Paraná – Brasil
aluna externa no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN
<http://lattes.cnpq.br/6059998214513158>

Norwin Porfirio Carrasquel Poturo

UTFPR - PPGIT - Programa de Pós graduação em Inovações tecnológicas
Campo Mourão
<http://lattes.cnpq.br/0512294788133450>

Keila Felipe do Carmo de Lima

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus
Cornélio Procópio/Londrina, Paraná – Brasil
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/8692187746106065>

Daniela Mendonça de Oliveira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus
Cornélio Procópio/Londrina, Paraná – Brasil
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – PPGEN
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/7537622609222737>

João Maurício Hypólito

Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (CEETEPS),
Departamento Computação-FATEC
<http://lattes.cnpq.br/5499911577564060>

Janaína Fracaro de Souza Gonçalves

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PPGEM-CP - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica CP/PG
Cornélio Procópio - PR
<http://lattes.cnpq.br/1857241899832038>

RESUMO: A consolidação das cidades inteligentes no Brasil constitui um processo complexo e multidimensional, que envolve a articulação entre tecnologia, governança, planejamento urbano, sustentabilidade e inovação institucional. O trabalho analisa esse cenário a partir da evolução metodológica do Ranking *Connected Smart Cities*, principal instrumento nacional de avaliação urbana inteligente, que passou a incorporar indicadores alinhados às normas, organizados em eixos temáticos integrados com foco na inovação e na qualidade de vida urbana. Também são observadas iniciativas relevantes em municípios de médio porte, especialmente nas áreas de segurança pública, educação e eficiência energética, indicando a ampliação gradual das práticas de cidades inteligentes no país. O estudo discute ainda os fundamentos jurídico-governamentais que sustentam a implementação dessas iniciativas no Brasil, com destaque para a Lei Geral de Proteção de Dados e a Lei da Liberdade Econômica, fundamentais para assegurar proteção à privacidade,

segurança jurídica e desburocratização administrativa. No âmbito tecnológico e do planejamento urbano, são analisadas tendências como a expansão da Internet das Coisas urbana, a iluminação pública inteligente como plataforma de serviços, a mobilidade elétrica integrada, os edifícios inteligentes conectados à malha urbana, as plataformas digitais de participação cidadã, além de abordagens como o conceito de cidades de 15 minutos e soluções baseadas na natureza. Apesar dos avanços, persistem desafios estruturais relacionados à exclusão digital, aos custos de implantação e manutenção, à atualização regulatória e à integração entre órgãos públicos. Conclui-se que o avanço das cidades inteligentes no Brasil depende da transformação de iniciativas pontuais em políticas públicas escaláveis, equilibrando eficiência tecnológica, inclusão social, sustentabilidade ambiental e governança ética dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades Inteligentes, Governança Urbana Digital, Sustentabilidade Urbana, Planejamento Urbano Integrado e Transformação Digital no Setor Público

URBAN DIGITAL TRANSFORMATION IN BRAZIL: TECHNOLOGICAL, ENVIRONMENTAL, LEGAL, AND PLANNING FOUNDATIONS OF SMART CITIES

ABSTRACT: The consolidation of smart cities in Brazil constitutes a complex and multidimensional process, involving the integration of technology, governance, urban planning, sustainability, and institutional innovation. This study analyzes this scenario based on the methodological evolution of the Connected Smart Cities Ranking, the main national instrument for evaluating smart urban development, which has incorporated indicators aligned with standards and organized into integrated thematic axes focused on innovation and urban quality of life. Relevant initiatives in medium-sized municipalities are also observed, particularly in the areas of public safety, education, and energy efficiency, indicating the gradual expansion of smart city practices across the country. The study further discusses the legal and governmental foundations that support the implementation of these initiatives in Brazil, with emphasis on the General Data Protection Law and the Economic Freedom Law, which are essential to ensuring privacy protection, legal certainty, and administrative debureaucratization. From a technological and urban planning perspective, trends such as the expansion of urban Internet of Things, smart public lighting as a service platform, integrated electric mobility, smart buildings connected to the urban network, and digital platforms for citizen participation are analyzed, as well as contemporary approaches such as the 15-minute city concept and nature-

based solutions. Despite the observed progress, structural challenges persist, including digital exclusion, high implementation and maintenance costs, regulatory updates, and the lack of systemic integration among public agencies. It is concluded that the advancement of smart cities in Brazil depends on the transformation of isolated initiatives into scalable public policies, balancing technological efficiency, social inclusion, environmental sustainability, and ethical data governance.

KEYWORDS: Smart Cities, Digital Urban Governance, Urban Sustainability, Integrated Urban Planning and Digital Transformation in the Public Sector

INTRODUÇÃO

O processo acelerado de urbanização global, projetado para atingir aproximadamente 10 bilhões de habitantes em áreas urbanas até 2050 (UNITED NATIONS, 2018), tem demandado a reestruturação dos modelos de gestão urbana. Neste contexto, as cidades inteligentes emergem como paradigma estratégico, caracterizadas pela integração de tecnologias digitais para otimização de serviços urbanos, melhoria da qualidade de vida e promoção da sustentabilidade ambiental (ENGIE, 2023). No Brasil, essa transformação configura-se como processo multidimensional, envolvendo dimensões tecnológicas, ambientais, jurídicas e de planejamento urbano (SILVA et al., 2023).

Este artigo analisa criticamente a evolução do conceito de cidades inteligentes, com ênfase na transformação digital urbana brasileira. A partir de fundamentos teóricos estabelecidos pela União Europeia e de indicadores de avaliação internacional, examinam-se os avanços e desafios na implementação dessas iniciativas no contexto nacional, com base no Ranking Connected Smart Cities e em experiências municipais concretas.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta os fundamentos conceituais que sustentam o paradigma das cidades inteligentes, abordando suas principais definições, dimensões analíticas e relações com a inovação tecnológica, a governança urbana e a sustentabilidade. A Seção 3 discute as principais metodologias de avaliação adotadas internacionalmente, com ênfase nos rankings globais de cidades inteligentes, seus indicadores, critérios de mensuração e limitações analíticas. Na Seção 4, o estudo é contextualizado no cenário brasileiro, analisando iniciativas, experiências consolidadas e particularidades institucionais e socioeconômicas que influenciam a implementação de cidades inteligentes no país. A Seção 5 dedica-se à análise dos desafios estruturais e das limitações técnicas, normativas e operacionais associadas à adoção de soluções urbanas inteligentes, especialmente em contextos de países em desenvolvimento. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais, sintetizando os principais achados da pesquisa e apontando direções para investigações futuras.

FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DAS CIDADES INTELIGENTES

Definição e Evolução do Conceito

Cidades inteligentes são definidas como ecossistemas urbanos que utilizam tecnologias de informação e comunicação (TICs), Internet das Coisas (IoT), Big Data e Inteligência Artificial para gestão eficiente de recursos e serviços (ENGIE, 2023). Essa abordagem tecnológica visa não apenas a eficiência operacional, mas também a melhoria do bem-estar urbano e a sustentabilidade ambiental.

Os Três Pilares da União Europeia

A União Europeia estrutura sua abordagem em três pilares fundamentais:

1. **Tecnologia e Infraestrutura Digital:** Envolve a implantação de redes de sensores, plataformas de dados urbanos e conectividade avançada (5G) que permitem a coleta e análise de informações em tempo real (European Commission, 2020).
2. **Sustentabilidade e Resiliência Ambiental:** Foca na eficiência energética, gestão circular de recursos, mobilidade de baixo carbono e adaptação às mudanças climáticas (European Commission, 2020).
3. **Governança e Inclusão Social:** Aborda a participação cidadã, transparência, proteção de dados e equidade no acesso aos benefícios da transformação digital (European Commission, 2020).

METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO E RANKINGS INTERNACIONAIS

Cities in Motion Index (CIMI)

Desenvolvido pela IESE Business School, o CIMI avalia cidades em nove dimensões: economia, capital humano, coesão social, meio ambiente, governança, planejamento urbano, projeção internacional, tecnologia e mobilidade (Iese Business School, 2022).

Posição	Cidade	País	Principais áreas de destaque
1	Londres	Reino Unido	Inovação tecnológica, capital humano
2	Nova York	Estados Unidos	Economia, infraestrutura digital
3	Paris	França	Sustentabilidade, mobilidade elétrica
4	Tóquio	Japão	Segurança, transporte eficiente
5	Copenhague	Dinamarca	Qualidade de vida, meio ambiente

6	Amsterdã	Países Baixos	Economia circular, participação cidadã
7	Cingapura	Singapura	Gestão de dados, governança inteligente
8	Berlim	Alemanha	Inovação aberta, ecossistema de startups
9	Seul	Coreia do Sul	Serviços públicos digitais
10	Sydney	Austrália	Resiliência urbana, energia renovável

Tabela 1: Resumo qualitativo das áreas de aplicação de VANTs.

Fonte: Adaptado de *IESE Business School* (2022)

O CENÁRIO BRASILEIRO: RANKING CONNECTED SMART CITIES

Metodologia e Evolução

O Ranking *Connected Smart Cities* constitui o principal instrumento de avaliação brasileiro, alinhando-se progressivamente às normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123 (SILVA et al., 2023). Sua metodologia organiza-se em eixos temáticos integrados, com foco em inovação e qualidade de vida urbana.

Cidades Brasileiras em Destaque

Cidade	Estado	Posição	Áreas de Excelência
Curitiba	PR	1ª	Mobilidade sustentável, iluminação inteligente
São Paulo	SP	2ª	Infraestrutura digital, serviços públicos
Florianópolis	SC	3ª	Ecossistema inovação, governança dados
Campinas	SP	4ª	Segurança pública, eficiência energética
Vitória	ES	5ª	Gestão urbana integrada

Tabela 2 – Desempenho de Cidades Brasileiras no Ranking (2023)

Fonte: Adaptado de Ranking Connected Smart Cities (2023)

A Figura 1 evidencia diferenças significativas de maturidade entre as cidades do Top 10 mundial e as cidades brasileiras líderes em cidades inteligentes. As cidades de referência internacional apresentam desempenho elevado e homogêneo em infraestrutura digital, capital humano, sustentabilidade, mobilidade urbana, governança digital e integração sistêmica, refletindo elevada coordenação entre planejamento urbano, inovação e gestão pública, em consonância com os indicadores das normas ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123 (ISO, 2018a; ISO, 2018b; ISO, 2019).

Figura 1 – Comparação sintética entre Top 10 mundial e cidades brasileiras líderes

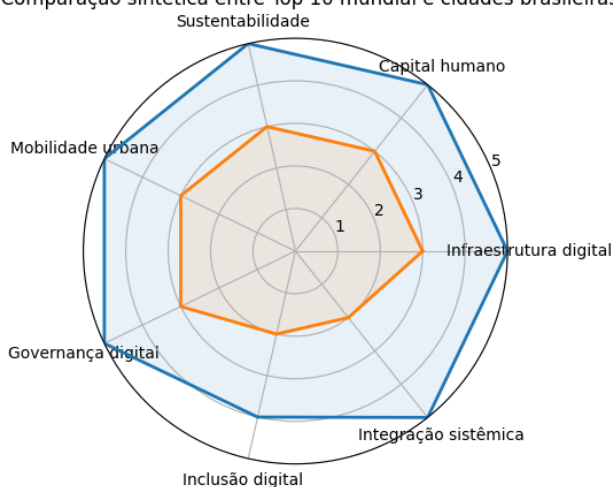


Figura 1: Comparação sintética entre TOP 10 cidades líderes

Em contraste, as cidades brasileiras líderes demonstram avanços pontuais, especialmente em infraestrutura digital e capital humano, porém mantêm limitações relevantes em mobilidade urbana, governança digital e, sobretudo, integração sistêmica, indicando desafios na interoperabilidade de sistemas e na continuidade das políticas públicas (*Connected Smart Cities*, 2024). A inclusão digital destaca-se como um dos principais gargalos no contexto nacional, evidenciando desigualdades socioespaciais e restrições no acesso efetivo às tecnologias, aspecto também observado na literatura internacional sobre cidades inteligentes em países emergentes (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011; Batty *et al.*, 2012).

Casos de Sucesso e Iniciativas Inovadoras no Brasil

No contexto da transformação digital urbana no Brasil, observam-se experiências consolidadas que evidenciam a articulação entre tecnologia, governança e sustentabilidade. Curitiba destaca-se pela implantação de sistemas inteligentes de iluminação pública baseados em tecnologia LED integrada a sensores da Internet das Coisas, possibilitando monitoramento remoto, manutenção preditiva e expressiva redução do consumo energético, em consonância com diretrizes internacionais de eficiência urbana e sustentabilidade (Engie, 2023; Neirotti *et al.*, 2014). São Paulo, por sua vez, avança na digitalização de serviços públicos e na adoção de plataformas digitais de participação cidadã, fortalecendo a governança urbana, a transparência administrativa e a coprodução de políticas públicas, conforme

apontado por estudos recentes sobre governo eletrônico e governança inteligente (Nam; Pardo, 2011; Meijer; Bolívar, 2016). Já Florianópolis consolida-se como um dos principais polos tecnológicos nacionais, sustentado por um ecossistema robusto de empresas inovadoras de base tecnológica, universidades e centros de inovação, aliado a iniciativas de governo digital e à economia do conhecimento, alinhando-se às evidências da literatura internacional sobre ecossistemas de inovação urbana e cidades inteligentes orientadas ao capital humano (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011; Kitchin, 2014).

DESAFIOS ESTRUTURAIS E LIMITAÇÕES

Apesar dos avanços, persistem desafios significativos:

1. **Exclusão Digital:** Cerca de 30% da população urbana brasileira possui acesso limitado a internet banda larga (IBGE, 2021), comprometendo a inclusão digital.
2. **Custos de Infraestrutura:** A implantação de redes IoT e sistemas inteligentes demanda investimentos elevados, com retorno de longo prazo (SILVA et al., 2023).
3. **Regulatório e Jurídico:** A implementação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) exige adaptações nos sistemas de coleta e processamento de dados urbanos (BRASIL, 2018).
4. **Integração Sistêmica:** Fragmentação entre órgãos públicos e dificuldades na interoperabilidade de sistemas (SILVA et al., 2023).

A figura 2 mostra uma visão global e destaca os casos de sucesso no Brasil por meio de um mapa mental.

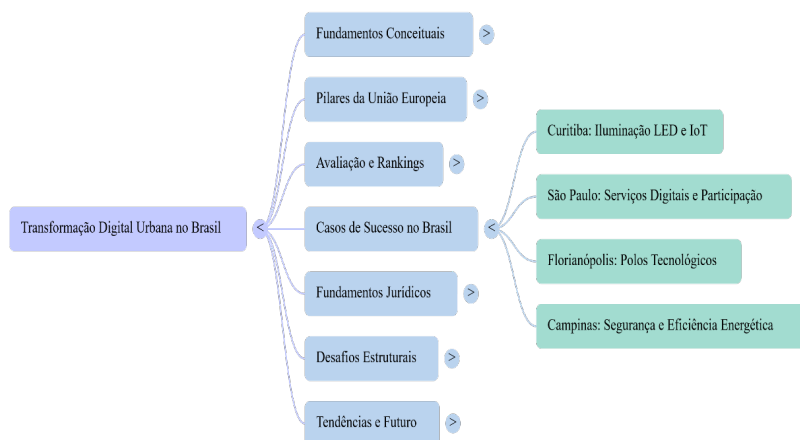


Figura 2: Casos de sucesso no Brasil e Visão global

A figura apresenta um mapa conceitual estruturado sobre a Transformação Digital Urbana no Brasil, organizado de forma hierárquica e relacional, o que facilita a compreensão sistêmica do tema.

No núcleo central, o conceito de Transformação Digital Urbana é desdobrado em sete eixos analíticos principais: Fundamentos Conceituais, Pilares da União Europeia, Avaliação e Rankings, Casos de Sucesso no Brasil, Fundamentos Jurídicos, Desafios Estruturais e Tendências e Futuro. Essa organização evidencia uma abordagem multidimensional, integrando dimensões teóricas, metodológicas, normativas e práticas, em consonância com a literatura contemporânea sobre cidades inteligentes.

O eixo Casos de Sucesso no Brasil é aprofundado por meio de exemplos empíricos específicos — Curitiba, São Paulo, Florianópolis e Campinas —, cada um associado a um vetor tecnológico prioritário (IoT e iluminação inteligente, serviços digitais e participação cidadã, polos tecnológicos, segurança e eficiência energética). Essa ramificação demonstra a heterogeneidade das estratégias de transformação digital, evidenciando que o avanço urbano inteligente no país ocorre por múltiplos caminhos, adaptados às vocações locais.

Do ponto de vista metodológico, o mapa revela uma articulação clara entre avaliação (rankings), fundamentos conceituais e referências internacionais, indicando alinhamento com modelos globais, ao mesmo tempo em que incorpora o arcabouço jurídico e os desafios estruturais brasileiros. Por fim, o eixo Tendências e Futuro sugere uma leitura prospectiva, reforçando o caráter dinâmico e evolutivo da transformação digital urbana.

Em síntese, a figura funciona como uma síntese visual robusta, adequada para seções introdutórias ou de fundamentação teórica, pois explicita a complexidade do fenômeno, integra teoria e prática e evidencia a necessidade de abordagens interdisciplinares na análise das cidades inteligentes no contexto brasileiro.

CONCLUSÃO

A transformação digital urbana no Brasil configura-se como um processo em consolidação, marcado por avanços relevantes, porém ainda permeado por assimetrias estruturais, institucionais e territoriais. A análise desenvolvida ao longo deste estudo evidencia que as cidades inteligentes no contexto brasileiro não podem ser compreendidas apenas como resultado da incorporação de tecnologias digitais, mas como um fenômeno multidimensional que articula infraestrutura tecnológica, planejamento urbano integrado, sustentabilidade ambiental, governança pública e arcabouço jurídico-regulatório. Nesse sentido, os resultados corroboram a literatura internacional ao indicar que o êxito das iniciativas de cidades inteligentes depende de uma abordagem sistêmica e orientada por políticas públicas de longo prazo.

A evolução metodológica do Ranking *Connected Smart Cities*, alinhada progressivamente às normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123, revela-se um instrumento estratégico para diagnóstico e monitoramento do grau de maturidade urbana inteligente no país. As experiências de cidades como Curitiba, São Paulo e Florianópolis demonstram que é possível avançar na implementação de soluções em mobilidade sustentável, infraestrutura digital, governança de dados e prestação de serviços públicos digitais, especialmente quando há articulação entre poder público, setor privado, universidades e ecossistemas de inovação. Contudo, a comparação com cidades líderes no cenário internacional evidencia lacunas persistentes, sobretudo nas dimensões de integração sistêmica, inclusão digital, mobilidade urbana e governança digital orientada a dados.

Os desafios estruturais identificados — exclusão digital, elevados custos de implantação e manutenção da infraestrutura, fragmentação institucional e complexidade regulatória — reforçam que a transformação digital urbana no Brasil enfrenta limites que extrapolam o campo tecnológico. A efetividade das cidades inteligentes exige a superação de desigualdades socioespaciais, a qualificação do capital humano, a interoperabilidade entre sistemas públicos e a consolidação de modelos de governança ética e transparente, especialmente à luz da Lei Geral de Proteção de Dados. Assim, a tecnologia deve ser compreendida como meio, e não como fim, subordinada a objetivos mais amplos de justiça social, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida urbana.

Conclui-se, portanto, que o avanço das cidades inteligentes no Brasil dependerá da capacidade de converter iniciativas pontuais e projetos piloto em políticas públicas escaláveis, integradas e institucionalizadas, capazes de articular eficiência tecnológica, inclusão social, sustentabilidade ambiental e segurança jurídica. O fortalecimento de instrumentos de avaliação, a adoção de modelos inovadores de financiamento, a cooperação intermunicipal e a atualização contínua do marco regulatório emergem como elementos centrais para a consolidação desse paradigma no contexto nacional.

Como desdobramento, este estudo aponta a necessidade de pesquisas futuras voltadas à análise empírica da efetividade das políticas de cidades inteligentes, à avaliação do impacto da governança de dados urbanos, ao desenvolvimento de indicadores específicos de inclusão digital e à investigação de modelos de financiamento e planejamento urbano adaptados à realidade dos municípios brasileiros, especialmente de médio e pequeno porte. Dessa forma, espera-se contribuir para o aprofundamento do debate científico e para a construção de cidades mais inteligentes, inclusivas, sustentáveis e orientadas ao cidadão no Brasil. Neste contexto pode-se endereçar

1. Estudos de viabilidade econômica para implementação de smart grids em cidades de médio porte brasileiras.
2. Análise empírica do impacto da LGPD na governança de dados urbanos e na privacidade dos cidadãos.
3. Pesquisas comparativas internacionais entre modelos europeus e brasileiros de financiamento para infraestrutura inteligente.
4. Avaliação de efetividade das plataformas digitais de participação cidadã no planejamento urbano municipal.
5. Desenvolvimento de indicadores específicos para avaliação da inclusão digital em contextos periféricos urbanos.
6. Estudos sobre a integração entre políticas de cidades inteligentes e agendas de desenvolvimento sustentável local.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, v. 18, n. 2, p. 65–82, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.

CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities Brasil 2024.** São Paulo: Urban Systems, 2024. Disponível em: <https://www.connectedsmartcities.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ENGIE. **Smart cities.** Paris: ENGIE Group, 2023. Disponível em: <https://www.engie.com/en/smart-cities>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ENGIE BRASIL. **Iluminação pública inteligente e eficiência energética.** São Paulo: ENGIE Brasil, 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **The European smart cities model.** Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu>. Acesso em: 10 jan. 2024.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jan. 2024.

IESE BUSINESS SCHOOL. **Cities in Motion Index 2022**. Barcelona: IESE Business School, 2022. Disponível em: <https://www.iese.edu/cim>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ISO. **ISO 37120:2018** – Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life. Geneva: International Organization for Standardization, 2018a.

ISO. **ISO 37122:2019** – Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities. Geneva: International Organization for Standardization, 2019.

ISO. **ISO 37123:2019** – Sustainable cities and communities — Indicators for resilient cities. Geneva: International Organization for Standardization, 2019.

KITCHIN, Rob. The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, v. 79, n. 1, p. 1–14, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>.

MEIJER, Albert; BOLÍVAR, Manuel Pedro Rodríguez. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, v. 82, n. 2, p. 392–408, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>.

NAM, Taewoo; PARDO, Theresa A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference*. New York: ACM, 2011. p. 282–291. DOI: <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>.

NEIROTTI, Paolo et al. Current trends in smart city initiatives: some stylised facts. *Cities*, v. 38, p. 25–36, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>.

SILVA, A. B. et al. **Transformação digital urbana no Brasil: fundamentos tecnológicos, ambientais, jurídicos e de planejamento das cidades inteligentes**. 2023. Artigo científico não publicado.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects: the 2018 revision**. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2018. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 10 jan. 2024.